

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-010313

(43)Date of publication of application : 16.01.1996

(51)Int.CI.

A61J 3/07  
A23L 1/00  
A23P 1/04  
A61K 9/48  
B01J 13/14

(21)Application number : 06-150774

(71)Applicant : FREUNT IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1994

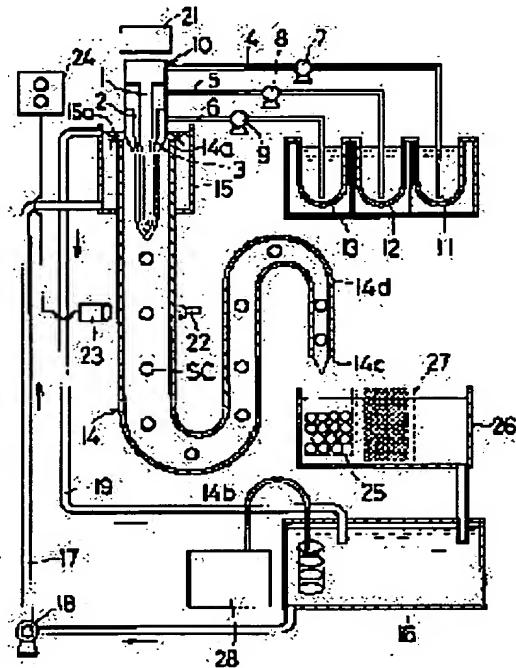
(72)Inventor : IKEDA MASAYUKI  
SUZUKI TOSHIYUKI

## (54) MANUFACTURE OF SEAMLESS CAPSULE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a seamless capsule filled with a water solution by jetting a water solution for a shell material, a lipophilic liquid and a water filling liquid respectively from a multiple nozzle of a three-layer structure to form a multiple liquid drop, forming a shell material hardened layer, and then breaking an intermediate layer of the multiple liquid drop.

**CONSTITUTION:** A multiple nozzle 10 is formed into a triple cylinder structure with an inside nozzle 1, a middle nozzle 2 and an outside nozzle 3. A water filling liquid tank 11 is connected to the inside nozzle 1 through a pipeline 4 having a gear pump 7. A lipophilic liquid tank 12 is connected to the middle nozzle 2 through a pipeline 5 having a gear pump 8. Further, a capsule shell water solution tank 13 is connected to the outside nozzle 3 through a pipeline 6 having a gear pump 9. Three kinds of material liquids supplied to the multiple nozzle 10 are jetted into a hardening liquid in a cooling pipe 14 to form a jet of a three-layer structure. After that, a liquid drop formed from the jet is vibrated by a vibration generator 21 to form a seamless capsule SC.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-10313

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

(51)Int.Cl. <sup>®</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 J 3/07	Z			
A 2 3 L 1/00	C			
A 2 3 P 1/04				
A 6 1 K 9/48	E			
	9342-4D	B 0 1 J 13/ 02		H
		審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁) 最終頁に統く		

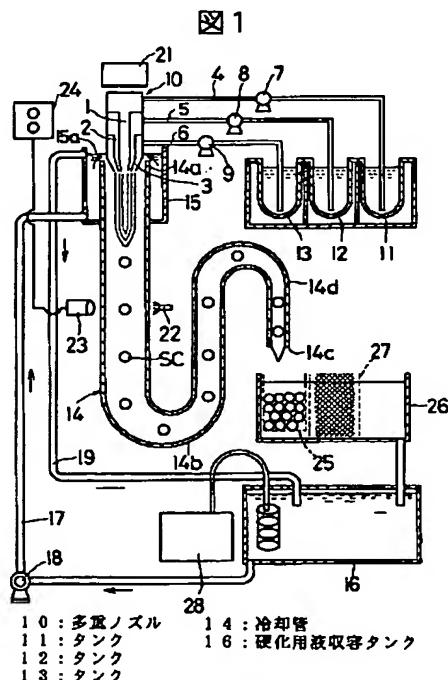
(21)出願番号	特願平6-150774	(71)出願人	000112912 フロイント産業株式会社 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号
(22)出願日	平成6年(1994)7月1日	(72)発明者	池田 雅行 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 フ ロイント産業株式会社内
		(72)発明者	鈴木 敏行 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 フ ロイント産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 简井 大和 (外2名)

(54)【発明の名称】 シームレスカプセルの製造方法

(57)【要約】

【目的】 水性液を充填するようにしたシームレスカプセルを製造する技術を提供する。

【構成】 水性充填液からなる充填物液滴と、この充填物液滴を覆う殻材用水溶液層と、充填物液滴と殻材水溶液層との間の親油性液体からなる中間層とを有する多重液滴を形成する。次いで、殻材用水溶液層が充填物液滴と中間層を介して隔離されている状態のもとで殻材用水溶液層を硬化させて殻材硬化層を形成し、殻材硬化層が形成された後に中間層を破壊する。このようにして、殻材が軟化しない高品質のシームレスカプセルSCが得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内側ノズルとこの内側ノズルの外側の中間ノズルとこの中間ノズルの外側の外側ノズルとの少なくとも三重構造となった多重ノズルのうち前記外側ノズルから殻材用水溶液を、前記中間ノズルから親油性液体を、前記内側ノズルから水性充填液を噴出して硬化用液中に充填物液滴とこれを覆う殻材用水溶液層とこれらの間の中間層とを有する多重液滴を形成し、前記殻材用水溶液層を硬化させて殻材硬化層を形成し、次いで前記中間層を破壊することを特徴とするシームレスカプセルの製造方法。

【請求項2】 前記殻材用水溶液層を硬化させて前記殻材硬化層を形成した後に、前記殻材硬化層を不溶化処理し、次いで前記中間層を破壊することを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセルの製造方法。

【請求項3】 前記中間層を凝集させるか、前記充填物液滴中に分散させるように前記中間層を破壊することを特徴とする請求項1または2項記載のシームレスカプセルの製造方法。

【請求項4】 前記殻材硬化層が形成された後の前記多重液滴を、加熱するか、振動させるか、もしくは加熱しかつ振動させることにより、前記中間層を破壊するようにしたことを特徴とする請求項1、2または3項記載のシームレスカプセルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は水分含有量の大きな液を充填するシームレスカプセルの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 シームレスカプセルの製造方法については、これまでに多くの提案がなされている。これらの提案の大部分にあっては、カプセル内に封入される充填物としては植物油などの油性成分や親油性物質を対象としており、カプセルの殻材つまり皮膜としては充填物に溶解したり反応しない親水性物質が用いられてきた。これは、シームレスカプセルの用途が人工魚卵や口中清涼剤などのように充填物として油性のものが主であったことと、殻材としてゼラチン、アルギン酸塩、寒天などのように可食性かつ良好な物性のものが得やすいためである。

【0003】 他方、水性液を充填したシームレスカプセルについても幾つかの提案がある。たとえば、米国特許第3,389,194号公報は、殻材としてワックスを用いて、内部に水を充填するようにした技術を開示している。しかし、ワックスを殻材として用いたのでは、殻材の強度が充分に得られないで、実用化が困難である。

【0004】 シームレスカプセルの主な用途は食品や医薬品であるから、殻材として用いられる材料は可食性であることが要請されるが、一般に親油性で実用に耐え得

る強度を有する可食性の殻材つまり皮膜を形成する物質は、現在殆ど存在しない。あたたとしても、そのような物質は水に不溶であるから、カプセル製造時に有機溶媒溶液とするか、溶融して用いなければならない。しかし、有機溶媒を用いることは経済上および食品衛生法上の困難性があり、溶融液を用いる方法は、充分な皮膜強度を有するような高分子量の物質の溶融粘度が高いため実施は極めて困難である。

【0005】 ところが、アルコール飲料、果汁、水性の抽出液等の水性液をシームレスカプセルに充填したいという要望が強くなつたため、カプセルの殻材をゼラチンなどの親水性物質で作り、この中に水性液を充填する試みがなされるようになった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 たとえば、特開昭59-190916号公報は、親水性物質をシクロデキストリンに包接させ、これをオイル中に分散することにより、水性液が充填されたカプセルを製造する技術を開示している。しかしながら、この方法は水性物質が充填液に対して少なく、この公報に記載された実施例1では13.8%で、実施例2では实际上水を含んでおらず、充填しようとする水性液の量に対して著しく大きなカプセルになつてしまつという欠点がある。

【0007】 特開平3-52639号公報には、親水性物質の充填液とゼラチン等の殻材の中間にショ糖低級脂肪酸エステルの層を設けることにより、水性液が充填されたカプセルを製造する技術が開示され、特開平5-31352号公報には、同様にして親水性物質の強吸湿性溶媒溶液とゼラチンなどの殻材との間に、100℃で1000cps以下の粘稠液層を設けるようにしたカプセルの製造技術が開示されている。しかしながら、前者の製造方法では水分が殻材に移行して殻材を軟化させてしまい、カプセル相互が付着してしまうことになる。また、後者の製造方法では吸湿性の強い溶剤、たとえばポリエチレンゴムやエタノールを多量に含んだ充填液を用いるので、含有される水分は極めて少量であり、充填しようとする水溶液の量に対して著しく大きなカプセルになつてしまつという欠点がある。

【0008】 特開平5-245366号公報には、殻材としてゼラチンと他のゲル化性の物質の混合物を用い、充填液中に前記ゲル化性物質のゲル化剤を含有させておき、界面で反応させて殻材と充填液との混合を防ぐようにしたカプセルの製造方法が開示されている。また、特公昭59-44096号公報には、充填液が酸性でないときは殻材のゼラチンにタンニンを、酸性であるときには腸溶性被膜剤を添加しておくようにしたカプセルの製造技術が開示されている。これらの公報に記載された技術は、いずれも充填液中に殻材と反応してゲル化する物質を加えておく方法であるが、ゲル化反応が早く起こるような処方では、カプセル形成時にゲル化が開始されて

界面が球状になる前にゲル化物が生成され、良好な球形状のカプセルが得られず、また、ゲル化反応が遅いような処方では充填液が混合して良好な水分の遮断層が形成されない。このため、これらの方法はカプセル形成の条件の制御が極めて困難であり、現実には実施不能に近い。

【0009】さらに、特公昭63-41544号公報は、多重管状ノズルの各々から水性ソルを放出して、少なくともその最外層を化学的にゲル化させるようにしたカプセルの製造方法を開示しているが、この方法ではカプセル形成時に、水性ソル同志がその境界で混合して良好なカプセルを得ることがでない。

【0010】このように、水性液を充填するようにしたシームレスカプセルの製造方法には、前記したような幾つかの提案はあるものの、実用に供し得る方法は知られていない。

【0011】本発明の目的は、水性液を充填するようにしたシームレスカプセルを製造する技術を提供することである。

【0012】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

### 【0013】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0014】すなわち、本発明のシームレスカプセルの製造方法は、少なくとも3つのノズルを重層されることにより形成された多重ノズルの内側ノズルから水性充填液からなる水性充填液を、中間ノズルから親油性液体をそして外側ノズルから殻材用水溶液を噴出して、水性充填液からなる充填物液滴を覆う殻材用水溶液層と、充填物液滴と殻材用水溶液層との間の親油性液体からなる中間層とを有する多重液滴を形成し、次いで、殻材用水溶液層が充填物液滴と中間層を介して隔離されている状態のもとで殻材用水溶液層を硬化させて殻材硬化層を形成し、さらに、殻材硬化層が形成された後に中間層を破壊することを特徴とする。

【0015】中間層の破壊は、多重液滴を加熱したり、振動したり、あるいは加熱しかつ振動することによりなされ、中間層は破壊によって凝集したり、充填液滴中に分散することになる。

### 【0016】

【作用】少なくとも3種類の物質で多重液滴を形成した後に、殻材用水溶液層を中間層によって水性充填物から隔離させた状態のもとで硬化させるようにしたので、殻材が硬化される過程で水性充填液の影響を受けることなく、殻材が軟化することが防止され、多量の水溶液をカプセル内に封入することができる。

### 【0017】

殻材を硬化して充填物液滴と中間層との少

なくともいずれか一方が固化された状態のもとで中間層を破壊するようにしたので、中間層の破壊によって水性充填液滴と殻材などが接触する状態となても、殻材が軟化することが防止される。

【0018】中間層を破壊することによって、外観品質が優れたカプセルを製造することが可能となった。

### 【0019】

【実施例】図1は本発明のシームレスカプセルの製造方法に用いる液中ノズル式のカプセル形成装置を示す概略図であり、図2は図1に示された多重ノズルの詳細を示す断面図である。

【0020】シームレスカプセルを形成する多重ノズル10は、図1および図2に示されるように、内側ノズル1とこの外側の中間ノズル2とこの外側の外側ノズル3とを有し、これらが重層された同心の三重円筒構造となっており、前記特開平3-52639号公報に示されたノズルと同様の構造となっている。内側ノズル1には管路4が接続され、この管路4の先端は水性充填液を収容する第1タンク11内に達している。中間ノズル2には管路5が接続され、この管路5の先端は親油性液体を収容する第2タンク12内に達している。そして、外側ノズル3には管路6が接続され、この管路6の先端はカプセル殻材用水溶液を収容する第3タンク13内に達している。

【0021】図示する場合には、三重構造のノズルが多重ノズル10として用いられているが、本発明にあっては少なくとも三重構造の多重ノズルであれば、それ以上の多重ノズルを用いることも可能である。たとえば、三重構造のノズルの外側または内側あるいは内側と外側との両方にさらにノズルを付加するようにしても良い。

【0022】それぞれのノズル1～3には、管路4～6に設けられたギヤポンプ7～9の駆動によりそれぞれのタンク11～13内の液体が供給され、それぞれの液体はジェット状となって噴出される。

【0023】外側ノズル3からはカプセルの皮膜をなす殻材用の水溶液が噴出される。この殻材としては、ゼラチン、カゼイン、ゼイン、ペクチンおよびその誘導体、アルギン酸およびその塩、寒天、トラガントガム、グアーガム、ローカストビーンガム、カラギーナン、タマリンド、マンナン、ヘミセルロース、デンプン、キトサンなどを単独で、または混合して用い、水溶液とする。

【0024】この水溶液には、この他にショ糖、グルコース、フルクトース、乳糖、マルトースなどの糖類やプロピレングリコール、グリセリン、ソルビトール、マルチトールなどの多価アルコール、ポリエチレングリコール、ポリグリセリンなどの可塑剤、その他に呈味料、着色料、着香料、pH調節剤などを添加しても良い。

【0025】内側ノズル1からはシームレスカプセルに充填されるべき水性充填液が噴出される。本発明においては、この水性充填液としては、水そのものでも良く、

また甘味料や調味料の水溶液、果汁、乳酸飲料、清涼飲料、漢方薬や茶、コーヒー、だし汁、スープストック等の水抽出液などの水溶液や水分散液、アルコール性飲料や含水アルコールによる抽出液、グリセリンやポリエチレングリコールと水との混合溶媒溶液など、水を多量に含み、通常の方法では殻材用水溶液と混合して良好なシームレスカプセルを得ることができないような液が対象とされる。

【0026】この水性充填液には、カプセル形成時の中間層の安定化のためゼラチンなどのように、殻材として挙げた高分子物質などを増粘剤や固化剤として添加したり、呈味料、着色料、着香料等を添加しても良い。また食感を良好にするためにこの増粘剤や固化剤をカプセル形成後分解して液化または低粘度化するための物質、たとえば、ゼラチンに対してはクエン酸、酒石酸などの有機酸やペプシン、パパイン、フィシンなどの蛋白分解酵素を添加するようにしても良い。

【0027】中間ノズル2からは親油性液体が噴出される。この親油性液体としては、カプセル形成時に液状であって殻材用水溶液および水性充填液と実質的に混和しないものであれば常温では液体でもまた固体でも良く、植物油脂、動物油脂およびこれらの硬化油脂、グリセライド、高級脂肪酸、高級アルコール、脂肪族高級炭化水素、ワックス、植物精油、テルペン類、スクアレン、親油性ビタミンなどが例示される。親油性液体には、着色料、着香料、呈味料などを必要に応じて添加しても良い。

【0028】多重ノズル10は図示するように先端の噴出口が下方を向くように配置されており、この多重ノズル10の先端部を冷却管14の上部に臨ませている。この冷却管14の中間部14bは上下方向に蛇行しており、流出口14cは下方を向いている。

【0029】冷却管14の流入部の外側には補助タンク15が設けられており、補助タンク15の底部と硬化用液収容タンク16との間には供給管路17が接続され、この供給管路17には硬化液ポンプ18が設けられ、このポンプ18の駆動により硬化液収容タンク16内の硬化用液は補助タンク15内にその底部から流入するようになっている。

【0030】一方、補助タンク15の上部と硬化用液収容タンク16との間には排出管路19が接続されており、この排出管路19から補助タンク15内の硬化用液を排出することによって補助タンク15内の硬化用液の液面15aが、冷却管14の流入口14aよりも高くしかも多重ノズル10の噴出口よりも高い位置で常に一定となるように設定される。このように液面15aを設定することにより、多重ノズル10は液中ノズル式となっている。

【0031】冷却管14の下流部14dは上下方向に位置調整自在となっており、冷却管14の流出口14cと

液面15aと上下方向の距離を変化させることにより、冷却管14内を流れて流出口14cから排出される硬化用液の流量が調節される。

【0032】多重ノズル10に供給された前記3種類の物質液は、先端の噴出口から冷却管14の硬化液中に噴出され、これらの物質液により三層構造となったジェットが形成される。ジェットは界面張力によって、充填物液滴の外側に親油性液体の中間層を介してカプセル殻材用水溶液層が被覆された球形状の液滴となり、硬化用液の中で殻材用水溶液層が硬化される。形成される液滴は、多重ノズル10に設けられた振動発生機21の振動数に対応して均一な液滴となり、冷却管14内の硬化用液によって流されながら、硬化された殻材層を有するシームレスカプセルSCが形成される。

【0033】硬化用液としては、冷却硬化用の流動パラフィンや植物油などでも良く、また殻材によっては、これと反応硬化する物質、たとえばカルシウム塩の水溶液のようなものでも良い。

【0034】このように、多重液滴を形成するときは、充填液滴と殻材用水溶液層との間に親油性液体からなる中間層を形成するようにしたことから、殻材用水溶液層を硬化させる過程では充填液滴によって殻材が軟化することが防止される。

【0035】冷却管14内を流れるシームレスカプセルSCの滴状を観察するために、冷却管14を介してストロボスコープ22とカラービデオカメラ23とが対向しており、滴状はストロボビジョンスコープ24により静止状態で明瞭に観察される。冷却管14のうち、少なくともカラービデオカメラ23に対応する部分は透明な材料により形成されている。

【0036】冷却管14の流出口14cの下方にはカプセル捕集装置25を有する回収装置26が配置され、流出口14cから流出した滴と硬化用液はカプセル捕集装置25により分離される。

【0037】シームレスカプセルSCと分離された硬化用液は、脱水装置27により水分が除去されて、硬化用液収容タンク16内に送られる。この硬化用液収容タンク16には、硬化用液を所定の温度に設定するために熱交換機28が設けられている。

【0038】本発明の製造方法においては、水性充填液からなる充電物液滴と中間層液の少なくとも一方を室温よりも高い温度に加熱して噴出し、硬化用液による硬化処理中に上記少なくとも一方の液を冷却して固化するか、あるいはゲル化など著しく高粘度化することにより、後述する中間層破壊処理までの間に中間層が殻材と充填物液との間で膜状ないし層状となって安定的に介在するようにしている。

【0039】次に、上記のように形成されたシームレスカプセルSCを必要に応じて殻材を不溶化処理する。この不溶化処理は、後に中間層を破壊した時に、充填物液

滴によって殻材が溶解したり、膨潤したりしないために行うものであって、前記硬化処理によってこれが達成されるときには省略しても良い。たとえば、殻材が寒天の場合には、冷却硬化のみで充分な耐水性が得られる。また、殻材がゼラチンの場合は、殻材にアルギン酸ナトリウムなどを混合しておき、冷却硬化したものさらに塩化カルシウム水溶液などによって不溶化する。この不溶化処理は、カプセルを形成した後に引き続いて連続的に実施しても、また一旦カプセルを硬化用液から分離回収してから別途処理しても良い。

【0040】次に、殻材と水性充填物との間に介在する中間層を破壊する。中間層の破壊は、中間層が室温で液体の場合には、固化した充填物を加熱溶融、あるいは加熱分解して液化させて一定時間保持したり、振動を加えるなどして中間層を凝集させるか、充填液中に分散させるのが良い。中間層が固化している場合には、加熱するか、あるいはさらに振動を加えて中間層を溶融して凝集させるか、あるいは液状となっているかまたは液化された充填物の中に分散させるのが良い。中間層を破壊させることによって、カプセルの外観品質を向上させることができ、さらに食品としたときには食味、食感を好ましくすることができる。

【0041】加熱方法としては、温水などの液体に浸漬する方法、加熱した気体雾囲気中に置く方法、マイクロウエーブを照射する方法など任意であり、振動も機械的に振動する方法、超音波による方法などがある。また、この他に、遠心力を加えることより中間層を凝集させる方法もある。この中間層破壊処理は、連続的に実施しても良く、またバッチ処理により行っても良い。

【0042】中間層の破壊処理を加熱により行う場合には、前記した充填液増粘剤の分解処理が同時に達成できるが、加熱によらない場合にはさらに別途増粘剤分解のために加熱する工程が必要とされることもある。

【0043】表1は実施例1～6についての多重ノズル10から噴出される3種類の液体の処方を示す表であり、この表1において水性充填液はI液と、中間層形成

用の親油性液体はII液と、そして殻材用水溶液はIII液として略記されている。

【0044】表1に示された各々の実施例における処理条件を示すと、表2の通りである。この表2に示すように本発明の実施例にあっては、中間層の破壊処理として#1～#4を行った。#1は不溶化処理を行わず、60℃の温水中に10分間浸漬して中間層を凝集させるようにした処理を示す。#2は10℃の10%塩化カルシウム水溶液中に10分間浸漬して不溶化処理を行い、次いで80℃の热水中に10分間浸漬させて中間層を凝集させるようにした処理を示す。#3は10℃の10%塩化カルシウム水溶液中に10分間浸漬して不溶化処理を行い、次いで60℃の温水中に20分間浸漬して中間層を凝集するようにした処理を示す。#4は殻材硬化層を形成した後のカプセルを2℃の冷却液に約1時間保持し、その冷却液の中にカプセルを浸漬させたまま超音波振動機により約1時間超音波振動を付加する処理を示し、この処理によりカプセル温度が40～50℃で上昇し水性充填物液滴と中間層とが乳化状態となって破壊された。

【0045】得られたシームレスカプセルは、中間層が凝集して小液滴または乳化状態として真球度の高いシームレスカプセル中に含有されていた。実施例1、4および5は中間層が固体であり、中間層を破壊する前はカプセルが不透明で甚だしく外観が悪かったが、中間層を破壊することにより透明で美麗なカプセルとなった。また、いずれの処方でも、中間層を破壊することにより、食味、食感が向上した。

【0046】実施例2、3は中間層が液体であり、中間層を破壊することによってそれが液滴状に凝集した。このうち、実施例2はβカロチンにより橙色を呈し、人工魚卵の「目」の状態となった。また、製造されたシームレスカプセルは、粘着性がなく、密封して3か月間保存しても良好な状態を保っていた。

【0047】

【表1】

表1

実施例番号		1	2	3	4	5	6
I液 (3)	濃縮果汁	51.0	—	—	—	51.6	—
	ゼラチン	—	10.0	10.0	10.0	—	9.0
	グラニュ糖	49.0	—	—	—	49.0	—
	ババイン	—	—	0.5	0.5	—	—
	クエン酸	—	1.0	—	—	—	1.0
	精製水	—	89.0	89.5	89.0	—	90.0
II液 (3)	ヤシ硬化油	85.0	—	—	85.0	85.0	85.0
	中鎖脂肪酸トリグリセリド	15.0	89.7	100.0	15.0	15.0	15.0
	βカロチン	—	0.3	—	—	—	—
III液 (3)	寒天	5.0	—	—	—	2.5	5.0
	アルギン酸ナトリウム	—	0.4	0.4	0.4	—	—
	ゼラチン	—	20.0	20.0	20.0	—	—
	グラニュ糖	95.0	79.6	79.6	79.6	50.0	47.5
精製水		—	—	—	—	95.0	—

【0048】

【表2】

表2

実施例番号		1	2	3	4	5	6
I液 (3)	温度(°C)	50.0	60.0	60.0	60.0	50.0	60.0
	流量(ml/min.)	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0	30.0
II液 (3)	温度(°C)	70.0	室温	室温	60.0	70.0	60.0
	流量(ml/min.)	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	10.0
III液 (3)	温度(°C)	90.0	80.0	80.0	80.0	90.0	90.0
	流量(ml/min.)	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	30.0
冷却液	温度(°C)	25.0	7.0	7.0	7.0	20.0	25.0
	流速(cm/sec.)	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
生産量	(個/sec.)	30	30	30	30	30	10
粒径(mmφ)		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
中間層の破壊処理		#1	#2	#3	#3	#1	#4

【0049】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0050】たとえば、三重以上の多重ノズルを用いることもでき、三重ノズルの外部にさらにノズルを設け、このノズルからコーティング剤や油状物質を噴出せたり、三重ノズルの内部にさらにノズルを設け、このノズルから油性の第2の充填液を噴出するようにすることも可能である。また、得られたシームレスカプセルに、必要に応じてツヤ出し処理やコーティング処理等の後処理を施しても良い。

【0051】さらに、図1は液中ノズル式のカプセル形成装置を示すが、多重ノズルを硬化用液に浸漬せることなく、気中に設けて球形状に形成されたカプセルを硬化用液に滴下するようにした気中ノズル式のカプセル形

成装置を用いるようにしても良く、硬化用液を流す冷却管14の形状のや硬化用液の供給方式などについても種々の形式を採用することができる。そして、多重ノズル10の先端の形状についても、図示する形状の他、各ノズルの先端が揃っていないものなども採用することができる。

#### 【0052】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0053】(1)充填液内の水分が殻材に移行することなく、また殻材が軟化することなく、高品質のシームレスカプセルが得られる。

【0054】(2)多量の水性充填液をカプセル内に封入することができる。

【0055】(3)カプセルの外観品質を向上させること

11

ができる。

【0056】(4).カプセルの食味や食感を向上させることがでできる。

【0057】(5).カプセルの真球度を向上させることができ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシームレスカプセルの製造方法に使用される液中ノズル式のカプセル形成装置を示す概略図である。

【図2】図1に示された多重ノズルの詳細を示す断面図である。

【符号の説明】

1	内側ノズル
2	中間ノズル
3	外側ノズル
4~6	管路
7~9	ポンプ
10	多重ノズル

1 1 第1タンク

1 2 第2タンク

1 3 第3タンク

1 4 冷却管

1 5 補助タンク

1 6 硬化用液収容タンク

1 7 供給管路

1 8 ポンプ

1 9 排出管路

1 0 振動発生機

2 1 ストロボスコープ

2 2 カラービデオカメラ

2 3 ストロボビジョンスコープ

2 4 カプセル捕集装置

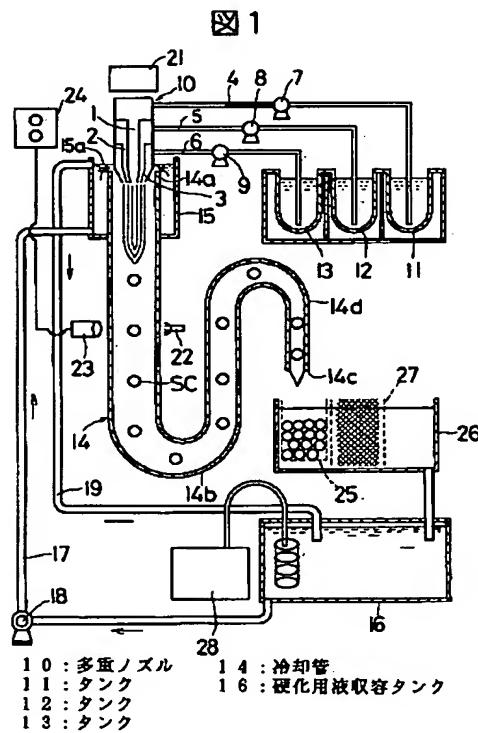
2 5 回収装置

2 6 脱水装置

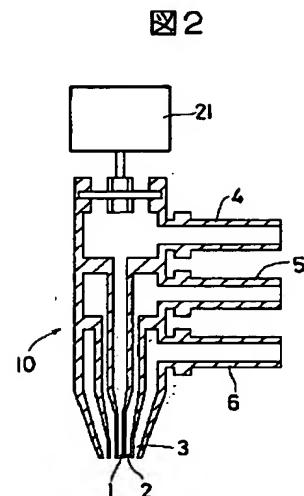
2 7 熱交換機

2 8 シームレスカプセル

【図1】



【図2】



フロントページの続き